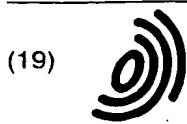


22970



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 772 501 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
24.10.2001 Patentblatt 2001/43

(51) Int Cl.7: **B21D 51/26**

(21) Anmeldenummer: **96914140.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP96/01767

(22) Anmeldetag: **26.04.1996**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 96/35529 (14.11.1996 Gazette 1996/50)

(54) **VERFAHREN ZUR BILDUNG EINES GENECKTEN UND GEBÖRDELTEN ABSCHNITTS AN
EINEM ZYLINDRISCHEN HOHLKÖRPER UND VORRICHTUNG ZUM DURCHFÜHREN DES
VERFAHRENS**

METHOD OF FORMING A NECK AND FLANGE ON A CYLINDRICAL HOLLOW BODY AND A
DEVICE FOR CARRYING OUT THE METHOD

PROCEDE POUR LA FORMATION D'UNE ZONE RETRECIE ET BORDEE SUR UN CORPS CREUX
CYLINDRIQUE, ET DISPOSITIF POUR LA MISE EN UVRE DE CE PROCEDE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR GB IT LI NL

- Schmidt, Harald
52379 Langerwehe (DE)
- Sommer, Walter
45145 Essen (DE)

(30) Priorität: **13.05.1995 DE 19517671**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.05.1997 Patentblatt 1997/20

(74) Vertreter: **Vomberg, Friedhelm, Dipl.-Phys.**
Schulstrasse 8
42653 Solingen (DE)

(73) Patentinhaber: **SIG Cantec GmbH & Co. KG**
45143 Essen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 290 874 DE-A- 2 805 321
US-A- 3 754 424 US-A- 4 070 888
US-A- 4 953 376

(72) Erfinder:
• Krüger, Jan
45130 Essen (DE)

=US 5,653,138

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bildung eines geneckten und gebördelten Abschnitts an einem Ende eines beidseitig offenen zylindrischen Hohlkörpers, insbesondere einer Dosenzarge, mittels zweier Innenwerkzeuge und eines Außenwerkzeugs, wobei die Innenwerkzeuge, von denen mindestens eins drehangetrieben ist, axial relativ zu dem Hohlkörper in dessen Inneres bewegt werden und anschließend das Außenwerkzeug radial derart gegen den auf den Innenwerkzeugen befindlichen Hohlkörper bewegt wird, daß dafür vorgesehene Abschnitt des Hohlkörpers in eine von den beiden Innenwerkzeugen gemeinsam gebildete konkave Umfangskontur gedrückt wird und wobei das Außenwerkzeug und die Innenwerkzeuge in ihre Ausgangsposition vor dem Verformen des Hohlkörpers zurückbewegt werden.

[0002] Die Erfindung betrifft weiter eine Vorrichtung zur Durchführung des genannten Verfahrens, die für das zu neckende und bördelnde Ende des zylindrischen Hohlkörpers zwei axial bewegbare Innenwerkzeuge, von denen mindestens eins drehantreibbar ist, mit einer dem geneckten und gebördelten Ende entsprechenden Kontur und ein radial gegen die Innenwerkzeuge bewegliches äußeres Formwerkzeug aufweist.

[0003] Ein gattungsgemäßes Verfahren und eine entsprechende Vorrichtung sind aus der EP 0 290 874 A2 bekannt. Die bekannte Vorrichtung eignet sich zum gleichzeitigen Necken und Bördeln beider Enden einer beidseitig offenen Dosenzarge. Sie besitzt für jedes Ende eine Werkzeuganordnung, bestehend jeweils aus zwei Innenwerkzeugen und einem äußeren Formwerkzeug. Die beiden Innenwerkzeuge jeder Werkzeuganordnung sind als auf der antreibbaren Welle fest angeordnete Scheibe und als Taumelscheibe ausgebildet. Die fest angeordnete Scheibe weist eine zylindrische Mantelfläche auf, an die sich in Richtung Taumelscheibe eine sich verjüngende Kontur anschließt; die der Neckkontur der fertig geformten Dose entspricht. Der Durchmesser der zylindrischen Fläche ist kleiner als der Innendurchmesser des geneckten Endes der Dosenzarge und damit deutlich kleiner als der Innendurchmesser der zylindrischen Wand der Dosenzarge. Die Taumelscheibe, die ihrer Natur gemäß radial einstellbar ist und dem entsprechend keine feste Drehachse aufweist, ist aus zwei Ringscheiben gebildet, die die Bördel- oder Flanschkontur des geneckten und gebördelten Endes der Dosenzarge aufweisen. Beide Ringscheiben sind durch eine Ringschulter radial gegeneinander festgelegt, aber in axialer Richtung geringfügig gegeneinander verschiebbar, wobei die Ringschulter einen Durchmesser aufweist, der geringfügig kleiner ist als der Innendurchmesser der unverformten Dosenzarge.

[0004] Nachteilig an der bekannten Vorrichtung ist, daß die Dosenzarge bei ihrer Aufnahme aufgrund der Durchmesserhältnisse der Innenwerkzeuge nur von einem schmalen Rand der einen Ringscheibe erfaßt

wird. Dadurch ist eine sichere Mitnahme der Dosenzarge in Umfangsrichtung nicht sichergestellt, und es kann infolge des zwischen der Dosenzarge und den Innenwerkzeugen möglichen Schlupfes zu Lackbeschädigungen an der Dosenzarge kommen.

[0005] Andere bekannte Vorrichtungen zum Necken und Bördeln des offenen Endes des Dosenrumpfes einer sog. Zweiteildose (die im fertigen Zustand aus zwei Teilen, dem mit dem Boden ein Stück bildenden Dosenrumpf und einem Deckel, besteht) bestehen im wesentlichen aus einem den Boden des Hohlkörpers axial fixierenden Bodenstempel, zwei Innenwerkzeugen, durch die die Wandung des zylindrischen Hohlkörpers in der Phase des Neckens und Bördelns innen abgestützt wird, und einem äußeren Formwerkzeug, das das Necken und Bördeln des Dosenrumpfes bewirkt. Eine solche Vorrichtung ist aus der DE 28 05 321 C2 bzw. der US-PS 4 070 888 bekannt. Bei ihr weisen die beiden Innenwerkzeuge unterschiedliche Durchmesser auf, wobei zumindest der Durchmesser eines der beiden Innenwerkzeuge wesentlich kleiner ist als der Innendurchmesser des geneckten Dosenrumpfes. Die beiden Innenwerkzeuge sind auf einer gemeinsamen Welle mit versetzt angeordneten Wellenabschnitten gegeneinander verschiebbar angeordnet. Nachdem der Dosenkörper mittels des Bodenstempels über die beiden Innenwerkzeuge geschoben worden ist, wird die Wandung des Dosenrumpfes durch eine exzentrische Zustellung der Innenwerkzeuge gegen das äußere Formwerkzeug gedrückt. Während das äußere Formwerkzeug axial nicht verschiebbar ist, werden die beiden Innenwerkzeuge in Abhängigkeit von der Zustelltiefe gegenläufig axial verschoben. Rotatorisch angetrieben ist hierbei nur das äußere Formwerkzeug; die Innenwerkzeuge müssen folglich über den dazwischenliegenden Dosenrumpf auf die erforderliche Solldrehzahl gebracht werden. Auch bei dieser bekannten Vorrichtung kommt es infolge des zwischen dem Dosenrumpf und den Innenwerkzeugen auftretenden Schlupfes zu Lackbeschädigungen an dem Dosenrumpf. Ferner führt die Ringkontur des äußeren Formwerkzeugs zu Faltenbildungen im eingezogenen (geneckten) Bereich des Dosenrumpfes.

[0006] Bei einer anderen bekannten Vorrichtung der zuletzt genannten Art weisen die beiden Innenwerkzeuge ebenfalls unterschiedliche Durchmesser auf, wobei auch in diesem Falle zumindest der Durchmesser eines der beiden Innenwerkzeuge wesentlich kleiner ist als der Innendurchmesser des geneckten, wiederum den Rumpf einer Zweiteildose darstellenden Hohlkörpers (EP 0 588 048 A1). Die Innenwerkzeuge sind auf einer Welle angeordnet, wobei eines der Innenwerkzeuge axial verschiebbar ist. Nachdem der Hohlkörper über die beiden Innenwerkzeuge geschoben worden ist und nach exzentrischer Zustellung eines der Innenwerkzeuge wird durch radiale Zustellung einer axial verschiebbaren äußeren Formrolle die Wandung des Hohlkörpers gegen die Innenwerkzeuge gedrückt. Als Funktion der Zustelltiefe werden die Formrolle und eines der Innen-

werkzeuge axial verschoben. Bei dieser Vorrichtung ist nur das axial verschiebbare Innenwerkzeug rotatorisch angetrieben. Auch bei dieser bekannten Vorrichtung kommt es zu Lackbeschädigungen an dem Hohlkörper. Ferner entsteht ein ungleicher Bördel.

[0007] Es ist noch eine Vorrichtung bekannt, die zwei axial verschiebbare und radial fixierte Innenwerkzeuge sowie ein axial fixiertes und radial bewegliches äußeres Formwerkzeug aufweist (EP-PS 0 520 693). Auch hierbei haben die beiden Innenwerkzeuge unterschiedliche Durchmesser, wobei das Innenwerkzeug mit dem kleineren Durchmesser in exzentrischer Position umlaufen kann, in Kontakt mit dem wiederum den Rumpf einer Zweiteildose bildenden Hohlkörper. Das äußere Formwerkzeug ist in der Lage, radiale Bewegungen auszuführen, während der zylindrische Hohlkörper rotiert. Dabei wird das äußere Formwerkzeug in den zu neckenden und zu bördelnden Abschnitt des Hohlkörpers gepreßt. Auch mit dieser Vorrichtung ist wegen der unterschiedlichen Durchmesser der beiden Innenwerkzeuge keine gleichmäßige Bördelung zu erzielen.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Verfahren und die Vorrichtung der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß die beschriebenen Nachteile nicht auftreten und daß mit dem neuen Verfahren bzw. der neuen Vorrichtung beidseitig offene zylindrische Hohlkörper, insbesondere Zargen von Dreiteildosen, oberflächenschonend geneckt und gebördelt werden können.

[0009] Diese Aufgabe wird, soweit sie das Verfahren betrifft, durch folgende Schritte gelöst:

- Die beiden Innenwerkzeuge werden von einer voneinander entfernten Position mit entgegengesetzter Richtung in den Hohlkörper eingefahren,
- in der Lage des geringsten Abstandes zwischen den beiden Innenwerkzeugen wird der Hohlkörper von diesen axial fixiert und axial kraftschlüssig erfaßt,
- es wird ein zusätzlicher, radial wirkender Kraftschluß zwischen mindestens einem Innenwerkzeug und dem Hohlkörper hergestellt
- und das Außenwerkzeug wird formgebend gegen den Hohlkörper angedrückt.

[0010] Durch das Einfahren der Innenwerkzeuge von entgegengesetzten, voneinander entfernten Positionen in den Hohlkörper und durch das Zurückfahren in die Ausgangspositionen können die in den Hohlkörper einfahrenden Teile mit einem relativ großen Durchmesser ausgebildet werden. Und zwar kann dieser Durchmesser größer sein als der Durchmesser des geneckten Teils des Hohlkörpers, da die Innenwerkzeuge zu beiden Seiten des geneckten Teils in ihre Ausgangslage zurückgefahren werden. Durch diesen großen Durchmesser ist eine gute Vorzentrierung des Hohlkörpers auf den Innenwerkzeugen gegeben.

[0011] Mit dem axialen Kraftschluß zwischen den In-

nenwerkzeugen und dem Hohlkörper, der über die Enden des Hohlkörpers erzeugt wird, wird der Hohlkörper auf die Drehzahl der Innenwerkzeuge beschleunigt, ohne daß die Oberfläche an der Innenseite des Hohlkörpers durch Reibung beansprucht wird.

[0012] Um die Oberfläche an die Innenseite des Hohlkörpers auch während des eigentlichen Formvorganges (Necken und Bördeln) vor Beschädigungen durch Schlupf zu bewahren, ist vorgesehen, einen zusätzlichen radialen Kraftschluß zwischen zumindest einem Innenwerkzeug und dem Hohlkörper herzustellen.

[0013] Um die durch die beiden Innenwerkzeuge gegebene Kontur für das Necken und Bördeln in sich möglichst stabil auszuführen, ist nach einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, die beiden Innenwerkzeuge beim axialen Zusammenfahren zueinander zu zentrieren.

[0014] Damit für den Fall, daß nur ein Innenwerkzeug permanent drehangetrieben wird, eine schnelle Beschleunigung des anderen, nicht angetriebenen Innenwerkzeugs erfolgen kann, ist nach einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, daß am Ende des axialen Zusammenfahrens der Innenwerkzeuge innerhalb des Hohlkörpers ein eine Drehmitnahme bewirkender Kraft- und/oder Formschluß zwischen den beiden Innenwerkzeugen hergestellt wird.

[0015] Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die beiden Innenwerkzeuge

- an getrennten Wellen angeordnet sind, deren Achsen miteinander fluchten,
- bei ihrer axialen Beweglichkeit einerseits eine voneinander entfernte Endlage einnehmen, die ein Einführen des Hohlkörpers zwischen die Innenwerkzeuge senkrecht zu ihrer gemeinsamen Achse ermöglicht und andererseits eine Endlage aufweisen, in der sie sich innerhalb des Hohlkörpers befinden, in ihrem zur Aufnahme des Hohlkörpers jeweils vorgesehenen Bereich (zylindrische Teile) den gleichen Durchmesser aufweisen, wobei dieser nur geringfügig kleiner ist als der Innendurchmesser des zylindrischen Hohlkörpers
- und mit ihrer jeweiligen Welle zusätzlich gegen axialen Druck verschiebbar gelagert sind,

daß in dem zur Aufnahme des zylindrischen Hohlkörpers vorgesehenen Bereich mindestens eines Innenwerkzeugs eine radial wirkende Spannvorrichtung vorgesehen ist, die gegen die Innenwandung des zylindrischen Hohlkörpers andrückbar ist und daß das äußere Formwerkzeug zur Bildung des geneckten und gebördelten Endes soweit gegen die Profilkonturen der Innenwerkzeuge zustellbar ist, daß die beiden Innenwerkzeuge axial auseinander geschoben werden.

[0016] Durch die erfindungsgemäß gestalteten In-

nenwerkzeuge erfolgt eine vollständige und gleichmäßige Abstützung des zylindrischen Hohlkörpers, wodurch der geneckte und gebördelte Bereich des zylindrischen Hohlkörpers sehr gleichmäßig ausgebildet werden kann. Dadurch, daß die Innenwerkzeuge auf getrennten Wellen angeordnet sind, können diese nach dem Necken (örtliches Verjüngen oder Einziehen der Seitenwand des zylindrischen Körpers, englisch: necking) zu jeweils ihrer Seite aus dem geneckten Hohlkörper herausgezogen werden. Dadurch können die Werkzeuge auch verhältnismäßig groß, jedenfalls größer als der Innendurchmesser des geneckten Bereichs, ausgebildet werden, was eine gute Anlage der Innenwerkzeuge an die Innenwand des zylindrischen Hohlkörpers ermöglicht. Ihr Außendurchmesser ist nur um soviel geringer als der Innendurchmesser des Hohlkörpers, daß ein ungehindertes Bewegen der Innenwerkzeuge in den Hohlkörper hinein und aus diesem heraus möglich ist. Durch die radial wirkende Spannvorrichtung des mindestens einen Innenwerkzeugs, die sich gegen die Innenwandung des zylindrischen Hohlkörpers andrückt, ist ein sicherer, schlupffreier Halt des Hohlkörpers auch beim eigentlichen Formvorgang erreichbar. Ein ungleichmäßiger Materialeinzug kann dadurch vermieden werden. Zweckmäßigerweise ist die Spannvorrichtung mechanisch oder hydraulisch zu betätigen.

[0017] Eine besonders zweckmäßige Ausführungsform der Vorrichtung besteht darin, daß beim axialen Zusammenschieben der Innenwerkzeuge eine gegenseitige Zentrierung gegeben ist.

[0018] Sofern bei einer Vorrichtung nur ein Innenwerkzeug permanent angetrieben wird, ist vorgesehen, daß die Innenwerkzeuge eine kraft- und/oder formschlüssige Kupplung zu Übertragung von Drehmomenten untereinander aufweisen.

[0019] Weiterhin ist es zum axialen Erfassen des Hohlkörpers von Vorteil, wenn die Innenwerkzeuge mit Anschlagringen versehen sind, deren Durchmesser größer ist als der Innendurchmesser des zylindrischen Hohlkörpers.

[0020] Bei einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Vorrichtung ist das mindestens eine drehantreibbare Innenwerkzeug mit einem separaten, drehzahlgeregelten Antriebsmotor verbunden. Dadurch läßt sich die Drehzahl der Innenwerkzeuge und ggf. des Hohlkörpers unabhängig von der Drehzahl der Drehkörper einstellen und es kann die auf eine Umdrehung des Hohlkörpers bezogene Zustellung des Außenwerkzeugs (mm/Umdrehung des Hohlkörpers) eingestellt bzw. geregelt werden. Dadurch lassen sich verschiedene Neckkonturen optimal erreichen.

[0021] Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung im Längsschnitt,

Fig. 2 die Vorrichtung mit auseinandergefahrenen Innenwerkzeugen, von denen nur eins ständig angetrieben wird,

5 Fig. 3 eine Antriebsanordnung für das eine antreibbare Innenwerkzeug der Vorrichtung nach Fig. 2 in schematischer Darstellung und

10 Fig. 4 eine andere, mit einer Spannvorrichtung versehene Vorrichtung in einem auszugsweisen Längsschnitt.

[0022] Die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung 50 weist mehrere Stationen 51 zur Bildung eines zu neckenden und zu bördelnden Abschnitts eines an beiden Enden offenen zylindrischen Hohlkörpers 1, insbesondere einer Dosenzarge, auf. Die Bildung eines geneckten und gebördelten Abschnitts ist grundsätzlich in der US-PS 4 070 888, insbesondere in den Fig. 10-14, offenbart. Die Vorrichtung 50 weist einen mit dem Maschinengestell 21 fest verbundenen Körper 52 mit einer zentralen Achse 53 auf. An dem Körper 52 sind zwei Drehkörper 54, 55 um die Achse 53 drehbar gelagert. Die gleichmäßig um die Achse 53 angeordneten Stationen 51 sind jeweils in beiden Drehkörpern 54, 55 gelagert. Die Drehkörper 54, 55 sind jeweils mit einem Zahnkranz 56, 57 versehen und können von einem (nicht dargestellten) Drehantrieb synchron gedreht werden. Die zentrale Drehachse 53 kann dabei, wie dargestellt, waagrecht oder senkrecht angeordnet sein. Die Drehkörper 54, 55 können auch zusammen einen Körper bilden.

[0023] Die Bildung des zu neckenden und zu bördelnden Abschnitts des an beiden Enden offenen zylindrischen Hohlkörpers 1 erfolgt durch zwei von jeweils gegenüberliegenden Seiten in den zylindrischen Hohlkörper 1 einführbare innere Formwerkzeuge 2 und 3 (im folgenden nur kurz als Innenwerkzeug bezeichnet) sowie ein axial fixiertes äußeres Formwerkzeug 4. Bei dieser Vorrichtung fluchten die Achsen 2A und 3A der Innenwerkzeuge 2 und 3 miteinander. Die Innenwerkzeuge 2 und 3 sind dabei mit Wellen 2W und 3W in Hülsen 14, 15 angeordnet, die wiederum jeweils in einem Halter 16, 17 drehbar gelagert sind. Dabei sind die Wellen 2W, 3W mit den zugehörigen Hülsen 14 bzw. 15 z.B. über eine Keilwellenverbindung 18 verdrehfest, aber axial zueinander verschiebbar verbunden. Die Innenwerkzeuge 2, 3 sind über eine oder mehrere Druckfedern 8 bzw. 9 gegen die Hülsen 14 bzw. 15 in dem Sinne abgestützt, daß die Federkraft jeweils in Richtung auf das andere Innenwerkzeug 3 bzw. 2 gerichtet ist.

[0024] Die Halter 16, 17 sind jeweils über einen Führungsschaft 20 in entsprechenden Führungen 22, 23 der Drehkörper 54, 55 nicht drehbar in Richtung der Achsen 2A, 3A gleitbar geführt und werden von jeweils einem Linearantrieb in Form einer fest mit dem Körper 52 verbundenen Steuernut 24, 25 und einem darin eingreifenden, am Führungsschaft 20 befestigten Mitnehmer 26, z.B. in Form einer Führungsrolle, aufeinander

der zu und voneinander weg bewegt. Dabei muß der größte Abstand der beiden Innenwerkzeuge 2, 3 voneinander größer sein als die Länge des zu neckenden und zu bördelnden Hohlkörpers 1 (vgl. Fig. 2).

[0025] An dem dem jeweiligen Innenwerkzeug 2 bzw. 3 zugewandten Enden der Hülsen 14, 15 ist jeweils ein ringförmiges Zahnrad 28 befestigt, das mit einem weiteren (nicht dargestellten) Drehantrieb in Verbindung steht. Das Innenwerkzeug 2 weist - in Richtung des Innenwerkzeugs 3 gesehen - einen zur Anlage eines Endes des zu neckenden und zu bördelnden Hohlkörpers 1 vorgesehenen Anschlagring 5, einen kurzen zylindrischen Teil 30, einen sich verjüngenden Teil 31 und eine zentrische Ausnehmung 32 auf. Das Innenwerkzeug 3 weist - in Richtung des Innenwerkzeugs 2 gesehen - einen zur Anlage des anderen Endes des Hohlkörpers 1 vorgesehenen Anschlagring 6, einen relativ langen zylindrischen Teil 33, dessen Durchmesser etwas geringer ist als der Innendurchmesser des zu neckenden und zu bördelnden Hohlkörpers 1, ein sich verjüngendes Teil 34 und einen Zentrieransatz 7 auf. Die zylindrischen Teile bzw. Abschnitte 30, 33 dienen zur Aufnahme des zu neckenden und zu bördelnden Hohlkörpers 1. Ihre Außendurchmesser sind gleich groß und um soviel geringfügig kleiner als der Innendurchmesser des Hohlkörpers 1, daß die Innenwerkzeuge 2, 3 problemfrei aus ihrer zurückgezogenen Position (in der sie voneinander entfernt sind) in den zum Erfassen coaxial zu den Achsen 2A, 3A bereitgehaltenen Hohlkörper 1 eingefahren werden können.

[0026] Durch die Rotation der Innenwerkzeuge 2, 3 um ihre eigene Achse 2A bzw. 3A wird der zylindrische Hohlkörper 1 ebenfalls in Rotation versetzt. Die an den Innenwerkzeugen 2 und 3 vorgesehenen Anschlagringe 5, 6 positionieren den zylindrischen Hohlkörper 1 in der Startphase des Neck- und Bördelprozesses und erfassen ihn mit dem durch die Federn 8, 9 gegebenen Kraftschluß. Zur gegenseitigen Zentrierung der beiden Innenwerkzeuge 2 und 3 greift der Zentrieransatz 7 des Innenwerkzeugs 3 in die Ausnehmung 32 des Innenwerkzeugs 2 ein.

[0027] Das äußere Formwerkzeug 4 ist als Profilrolle ausgebildet und in einem am Drehkörper 54 schwenkbar gelagerten Schwingarm 35 gelagert. Der Schwingarm 35 ist mit einem als Kurvenrolle ausgebildeten Mitnehmerteil 36 versehen, der in eine fest in bezug auf den Körper 52 angeordnete Steuermut 37 eingreift. Über den Kurvenantrieb (Steuermut 37, Mitnehmerteil 36) kann das äußere Formwerkzeug 4 in Richtung auf die coaxialen Achsen 2A, 3A hin zugestellt oder von diesen entfernt werden. Wird das äußere Formwerkzeug 4 zugestellt, so wird der betreffende Wandabschnitt des zylindrischen Hohlkörpers in Richtung auf die sich verjüngenden Abschnitte 31, 34 gedrückt. Wird das äußere Formwerkzeug 4, nachdem es (unter Zwischenlage der Wand des Hohlkörpers 1) auf den sich verjüngenden Abschnitten 31, 34 aufliegt, weiter in Richtung auf die Achsen 2A, 3A zugestellt, so weichen die Innenwerk-

zeuge 2, 3 entgegen der Kraft der Federn 8, 9 entsprechend auseinander. Dabei kann der Grad der Verjüngung (des Neckens) verändert bzw. eingestellt werden. Gleichzeitig bildet das äußere Ende des Hohlkörpers 1 beim Anliegen und Gleiten an dem sich verjüngenden Ende 31 einen nach außen gerichteten Bördelflansch, so daß sich insgesamt ein geneckter und gebördelter Randabschnitt am Hohlkörper 1 bildet.

[0028] Bei der in Fig. 4 dargestellten Vorrichtung mit Innenwerkzeugen 2', 3' und einem äußeren Formwerkzeug 4' weist das Innenwerkzeug 3' eine radial wirkende Spannvorrichtung 10 mit einem Spannkolben 11 (im folgenden nur kurz Kolben genannt), einen den Kolben aufnehmenden Zylinder 12 und eine Spannkammer 13 auf. Der Kolben 11 wird durch eine Druckfeder 38 in Richtung auf das Innenwerkzeug 2' gedrückt. Wenn die Innenwerkzeuge 2', 3' zur Aufnahme eines Hohlkörpers 1 axial auseinander gefahren sind, ist der Kolben 11 soweit nach außen gedrückt, daß ein Ansatz oder Vorsprung 39 aus dem Innenwerkzeug 3' nach außen vor-springt.

[0029] Die Spannkammer 13 ist ein Hohlraum im Innenwerkzeug 3', die durch eine sehr dünne Außenwand 40 gebildet ist. Die Spannkammer 13 steht über eine radiale Bohrung 41 in Leitungsverbindung mit dem Zylinder 12. Beide Räume 12, 13 und die Leitungsverbindung 41 sind mit einem flüssigen Druckmedium gefüllt. Wenn nun die Innenwerkzeuge 2', 3' zur Aufnahme eines Hohlkörpers 1 zusammenfahren, wird der Kolben 11 über den Vorsprung 39 von einem Teil der Stirnfläche des Innenwerkzeugs 2' in den Zylinder 12 hineingedrückt. Das dabei verdrängte Druckmedium gelangt in die Spannkammer 13 und weitet den dünnen Wandabschnitt 40 nach außen auf, wie dies in Fig. 4 etwas übertrieben dargestellt ist. Der aufgeweitete Außenwandabschnitt 40 erfaßt dabei die Wand des Hohlkörpers 1 und schafft so eine gute Reibverbindung zwischen dem Innenwerkzeug 3' und dem Hohlzylinder 1, womit eine optimale Mitnahme gewährleistet ist.

[0030] Bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform wird nur das rechte Innenwerkzeug 3 angetrieben, das vorzugsweise, wie bei dem Innenwerkzeug 3' beschrieben, mit einer Spannvorrichtung 10 versehen ist. Demgemäß ist die Hülse 15 mit einem Zahnrad 28 versehen. Die Hülse 14' des linken Innenwerkzeugs 2 weist kein solches Zahnrad auf.

[0031] Wenn die Innenwerkzeuge über die Steuernuten zusammengefahren werden, gleitet der Zentrieransatz 7 des Innenwerkzeugs 3 in die Ausnehmung 32 des Innenwerkzeugs 2. Am Ende des Zusammenfahrens drückt der Zentrieransatz 7 gegen einen in der Ausnehmung 32 angeordneten Reibbelag 43. Dieser Reibbelag und der Zentrieransatz 7 bilden zusammen eine kraftschlüssige Kupplung zwischen beiden Innenwerkzeugen, durch die das Innenwerkzeug 2 bei jedem Zusammenfahren von dem Innenwerkzeug 3 angetrieben wird.

[0032] Fig. 3 zeigt einen Antrieb für das Zahnrad 28, das dem Innenwerkzeug zugeordnet ist. Dabei sind das

Zahnrad 28 und der Halter 17 in der Arbeitsposition in strichpunktierten Linien und in der zurückgezogenen Position in ausgezogenen Linien dargestellt. Ein an dem Körper 52 befestigter Motor 60 treibt mit seinem Ritzel 61 ein Zahnrad 62 mit einer Innenverzahnung 63 an. Das Zahnrad 62 hat ferner eine Außenverzahnung 64, die mit dem Zahnrad 28 in Eingriff steht. Da das Zahnrad 28 axial verschoben wird, hat die Außenverzahnung 64 eine entsprechende Breite.

[0033] Der Motor 60 ist drehzahlregelt, und zwar unabhängig von der Drehzahl der Drehkörper 54, 55. Dadurch läßt sich die durch die Steuermut 37 vorgegebene Zustellung des Außenwerkzeugs 4 in bezug auf jeweils eine Umdrehung der Innenwerkzeuge 2, 3 bzw. des Hohlkörpers 1 variieren.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bildung eines geneckten und gebördelten Abschnitts an einem Ende eines beidseitig offenen zylindrischen Hohlkörpers (1), insbesondere einer Dosenzarge, mittels zweier Innenwerkzeuge (2, 3; 2', 3') und eines Außenwerkzeugs (4), wobei die Innenwerkzeuge (2, 3; 2', 3'), von denen mindestens eins drehangetrieben ist, axial relativ zu dem Hohlkörper (1) in dessen Inneres bewegt werden und anschließend das Außenwerkzeug (4) radial derart gegen den auf den Innenwerkzeugen befindlichen Hohlkörper (1) bewegt wird, daß sein dafür vorgesehener Abschnitt in eine von den beiden Innenwerkzeugen (2, 3; 2', 3') gemeinsam gebildete konkave Umfangskontur (31, 34) gedrückt wird und wobei das Außenwerkzeug (4) und die Innenwerkzeuge (2, 3; 2', 3') in ihre Ausgangsposition vor dem Verformen des Hohlkörpers (1) zurückbewegt werden,

gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- Einfahren der beiden Innenwerkzeuge (2, 3; 2', 3') von einer voneinander entfernten Position mit entgegengesetzter Richtung in den Hohlkörper (1),
- axiales Fixieren und kraftschlüssiges Erfassen des Hohlkörpers (1) **durch** die Innenwerkzeuge (2, 3; 2', 3') in der Lage ihres geringsten Abstandes voneinander,
- Herstellen eines zusätzlichen, radial wirkenden Kraftschlusses zwischen mindestens einem Innenwerkzeug (3') und dem Hohlkörper (1)
- und formgebendes Andrücken des Außenwerkzeugs (4) gegen den Hohlkörper (1).

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Innenwerkzeuge (2, 3; 2', 3') beim axialen Zusammenfahren gegeneinander zentriert werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß am Ende des axialen Zusammenfahrens der Innenwerkzeuge (2, 3; 2', 3') ein Kraft- und/oder Formschluß zwischen dem mindestens einen drehangetriebenen Innenwerkzeug (3) und dem anderen Innenwerkzeug (2) hergestellt wird.

4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 3, die für das zu neckende und bördelnde Ende des zylindrischen Hohlkörpers (1) zwei axial bewegbare Innenwerkzeuge (2, 3; 2', 3'), von denen mindestens eins drehantriebsbar ist, mit einer dem geneckten und gebördelten Ende entsprechenden Kontur und ein radial gegen die Innenwerkzeuge (2, 3; 2', 3') bewegliches äußeres Formwerkzeug (4) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Innenwerkzeuge (2, 3; 2', 3')

- an getrennten Wellen (2W, 3W) angeordnet sind, deren Achsen (2A, 3A) miteinander fluchten,
- bei ihrer axialen Beweglichkeit einerseits eine voneinander entfernte Endlage einnehmen, die ein Einführen des Hohlkörpers (1) zwischen die Innenwerkzeuge (2, 3; 2', 3') senkrecht zu ihrer gemeinsamen Achse (2A, 3A) ermöglicht und andererseits eine Endlage aufweisen, in der sie sich innerhalb des Hohlkörpers (1) befinden,
- in ihrem zur Aufnahme des Hohlkörpers (1) vorgesehenen Bereich (zylindrische Teile 30, 33) den gleichen Durchmesser aufweisen, wobei dieser nur geringfügig kleiner ist als der Innendurchmesser des zylindrischen Hohlkörpers (1),
- mit ihrer jeweiligen Welle (2W bzw. 3W) zusätzlich gegen axialen Druck (Federn 8, 9) verschiebbar gelagert sind,

daß in dem zur Aufnahme des zylindrischen Hohlkörpers (1) vorgesehenen Bereich mindestens eines Innenwerkzeugs (3') eine radial wirkende Spannvorrichtung (10) vorgesehen ist, die gegen die Innenwandung des Zylindrischen Hohlkörpers (1) andrückbar ist und **daß** das äußere Formwerkzeug (4; 4') zur Bildung des geneckten und gebördelten Endes soweit gegen die Profilkonturen der Innenwerkzeuge (2, 3; 2', 3') zustellbar ist, daß die beiden Innenwerkzeuge (2, 3; 2', 3') dabei axial auseinander geschoben werden.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**,

daß das eine Innenwerkzeug (3) einen Zentrieransatz (7) und das andere Innenwerkzeug

(2) eine entsprechende Ausnehmung (32) aufweist, und
daß die Innenwerkzeuge (2, 3; 2', 3') soweit axial zusammenfahrbar sind, daß der Zentriersatz (7) in die Ausnehmung (32) eindringt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Innenwerkzeuge (2, 3; 2', 3') eine kraft- und/oder formschlüssige Kupplung zur Übertragung von Drehmomenten untereinander aufweisen.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Innenwerkzeuge (2, 3; 2', 3') mit Anschlagringen (5, 6) versehen sind, deren Durchmesser größer ist als der Durchmesser des zylindrischen Hohlkörpers (1).
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Spannvorrichtung (10) mechanisch oder hydraulisch betätigbar ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß das mindestens eine drehantreibbare Innenwerkzeug (3) mit einem eigenen, drehzahlgeregelten Antriebsmotor (60) verbunden ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Innenwerkzeug (3, 3') mit der Spannvorrichtung drehantreibbar ist.

Claims

1. Method of forming a necked and flanged section at one end of a bilaterally open cylindrical hollow body (1), in particular of a can body, by means of two inner tools (2, 3; 2', 3') and one outer tool (4), whereby at least one inner tools is driven for rotation and the inner tools (2, 3; 2', 3') are axially displaceable in relation to the hollow body (1) into its inner and afterwards the outer tool (4) is radially displaced towards the hollow body (1) which is arranged on the inner tools in such a manner that its sector provided therefor is pressed in a concave circuit contour (31, 34) formed mutually by the both inner tools (2, 3; 2', 3') are moved back into their starting position before the shaping of the hollow body (1), **characterized** by the following steps:
 - both inner tools (2, 3; 2', 3') entering the hollow body (1) by approaching the inner tools from a distant position
 - axial fixing and frictional grasping of the hollow

body (1) by the inner tools (2, 3; 2', 3') when their mutual distance is smallest

- generating an additional, radially acting force of friction between at least one inner tool (3') and the hollow body (1)
- and shaping pressure of the outer tool (4) onto the hollow body (1).

2. Method according to claim 1, **characterized in that** the both inner tools (2, 3; 2', 3') are centered when axially approaching.

3. Method according to claim 1 or 2, **characterized in that** the end of the axially approaching of the inner tools (2, 3; 2', 3') a frictional and/or shape contact is effected between at least one inner tool (3) driven for rotation and the other inner tool.

4. Device for carrying out the method according to one of the claims 1 to 3, comprising for forming necked and crimped ends of a cylindrical hollow body (1) two axially movable inner tools (2, 3; 2', 3'), at least one of them being driven for rotation and having a contour corresponding the necked and crimped end and an outer tool (4) radially displaceable in relation to the inner tools (2, 3; 2', 3'), **characterized in that** the both inner tools (2, 3; 2', 3')

- are mounted on separate shafts (2W, 3W) being axially aligned (2A, 3A)
- when axially an inserting of the hollow body (1) between the inner tools (2, 3; 2', 3') perpendicular to their common axis (2A, 3A) and having a second end position in which the inner tools are situated inside the hollow body (1)
- having the same diameter in the section (cylindrical parts 30, 33) provided for the reception of the hollow body (1), whereby the diameter is only a little bit smaller than the inner diameter of the hollow body (1),
- running in bearings and being additionally displaceable with the respective shaft (2W, 3W) against axial pressure (springs 8, 9), that in the section for reception of the hollow body (1) at least one inner tool has a radially effective clamping device (10) which can be pressed against the inner wall of the hollow body (1) and that for forming a necked and crimped end the outer shaping tool (4, 4') can be moved to such an extend against the profile contours of the inner tools (2, 3; 2', 3') that both inner tools (2, 3; 2', 3') are axially pushed apart from one another.

5. Device according to claim 4, **characterized in that** one inner tool (3) has a centering projection (7) and the other inner tool (2) has a corresponding recess (32), and that the inner tools (2, 3; 2', 3') can be ax-

ially driven in a position wherein the centering projection (7) enters into the recess (32).

6. Device according to claim 4 or 5, **characterized in that** the inner tools (2, 3; 2', 3') have a frictional and/or shape contact gear for transmitting torques mutually. 5
7. Device according to one of the claims 4 to 6, **characterized in that** the inner tools (2, 3; 2', 3') are provided with annular abutment flanges (5, 6) whose diameter is greater than the diameter of the cylindrical hollow body (1). 10
8. Device according to one of the claims 4 to 7, **characterized in that** the clamping device (10) can be activated mechanically or hydraulically. 15
9. Device according to one of the claims 4 to 8, **characterized in that** at least one inner tool (3) driven for rotation is connected to an own speed governed drive motor (60). 20
10. Device according to one of the claims 4 to 9, **characterized in that** the inner tool (3, 3') is driven for rotation via the clamping device. 25

Revendications

1. Procédé pour la formation d'une zone rétrécie et bordée à une extrémité d'un corps creux cylindrique (1) ouvert aux deux extrémités, en particulier d'un corps de boîte, au moyen de deux outils intérieurs (2, 3; 2', 3') et d'un outil extérieur (4), les outils intérieurs (2, 3; 2', 3') dont un au moins est actionné en rotation étant déplacés axialement par rapport au corps creux (1) dans l'intérieur de celui-ci et l'outil extérieur (4) étant déplacé ensuite radialement contre le corps creux (1) se trouvant sur les outils intérieurs, de telle manière que sa zone prévue à cette fin est pressée dans un contour circonférentiel concave (31, 34) formé en commun par les deux outils intérieurs (2, 3; 2', 3'), et l'outil extérieur (4) et les outils intérieurs (2, 3; 2', 3') étant redéplacés dans leur position de départ avant le formage du corps creux (1), 30
caractérisé par les étapes suivantes:
 - faire entrer les deux outils intérieurs (2, 3; 2', 3') à partir d'une position où ils sont écartés l'un de l'autre, avec une direction opposée dans le corps creux (1), 35
 - fixation axiale et saisie par adhérence du corps creux (1) par les outils intérieurs (2, 3; 2', 3') dans la position de leur plus faible distance l'un de l'autre, 40
 - génération d'une adhérence supplémentaire 45

agissant radialement entre au moins un outil intérieur (3') et le corps creux (1),

- et presser d'une manière façonnante l'outil extérieur (4) contre le corps creux (1).
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** les deux outils intérieurs (2, 3; 2', 3') sont centrés l'un contre l'autre lors du rapprochement axial.
 3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé par le fait que**, à la fin du rapprochement axial des outils intérieurs (2, 3; 2', 3'), une adhérence et/ou un engagement positif est réalisé(e) entre au moins l'outil intérieur précité (3) actionné en rotation et l'autre outil intérieur (2).
 4. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon les revendications 1 à 3, qui, pour l'extrémité à rétrécir et à border du corps creux cylindrique (1), présente deux outils intérieurs (2, 3; 2', 3') déplaçables axialement dont un au moins peut être actionné en rotation, avec un contour correspondant à l'extrémité rétrécie et bordée, ainsi qu'un outil extérieur de formage (4) qui peut être déplacé radialement par rapport aux outils intérieurs (2, 3; 2', 3'), **caractérisé par le fait que** les deux outils intérieurs (2, 3; 2', 3')

- sont disposés sur des arbres séparés (2W, 3W) dont les axes (2A, 3A) sont alignés,
- , lors de leur mobilité axiale, prennent d'un côté une position terminale où ils sont écartés l'un de l'autre, qui permet une introduction du corps creux (1) entre les outils intérieurs (2, 3; 2', 3') perpendiculaire à leur axe commun (2A, 3A), et présentent de l'autre côté une position terminale dans laquelle ils se trouvent à l'intérieur du corps creux (1),
- présentent le même diamètre dans la zone (parties cylindriques 30, 33) prévue à la réception du corps creux (1), ce diamètre n'étant que légèrement plus petit que le diamètre intérieur du corps creux cylindrique (1),
- sont logés en sus, avec leur arbre respectif (2W ou bien 3W), de manière à pouvoir être déplacés contre une pression axiale (ressorts 8, 9),

qu'un dispositif de serrage (10) agissant radialement est prévu dans la zone d'au moins un outil intérieur (3'), qui est prévue à la réception du corps creux cylindrique (1), ce dispositif de serrage pouvant être pressé contre la paroi intérieure du corps creux cylindrique (1),

et **que**, pour la formation de l'extrémité rétrécie et bordée, l'outil extérieur de formage (4; 4') peut être déplacé contre les contours de profil des outils intérieurs (2, 3; 2', 3') de telle manière que, lors de

cela, les deux outils intérieurs (2, 3; 2', 3') sont écartés axialement l'un de l'autre.

5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé par le fait que** l'un (3) des outils intérieurs présente une projection de centrage (7) et que l'autre outil intérieur (2) présente un creux (32) correspondant, et que les outils intérieurs (2, 3; 2', 3') peuvent être approchés axialement l'un de l'autre de telle manière que la projection de centrage (7) entre dans ledit creux (32). 5 10
6. Dispositif selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé par le fait que** les outils intérieurs (2, 3; 2', 3') présentent un couplage par adhérence et/ou à engagement positif pour une transmission de couples entre eux. 15
7. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 6, **caractérisé par le fait que** les outils intérieurs (2, 3; 2', 3') sont pourvus de bagues de butée (5, 6) dont le diamètre est plus grand que le diamètre du corps creux cylindrique (1). 20
8. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 7, **caractérisé par le fait que** ledit dispositif de serrage (10) peut être actionné de manière mécanique ou hydraulique. 25
9. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 8, **caractérisé par le fait que** au moins l'outil intérieur précité (3) qui peut être actionné en rotation est relié à un propre moteur de commande (60) à réglage de vitesse. 30 35
10. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 9, **caractérisé par le fait que** l'outil intérieur (3, 3') avec le dispositif de serrage peut être actionné en rotation. 40 45 50 55

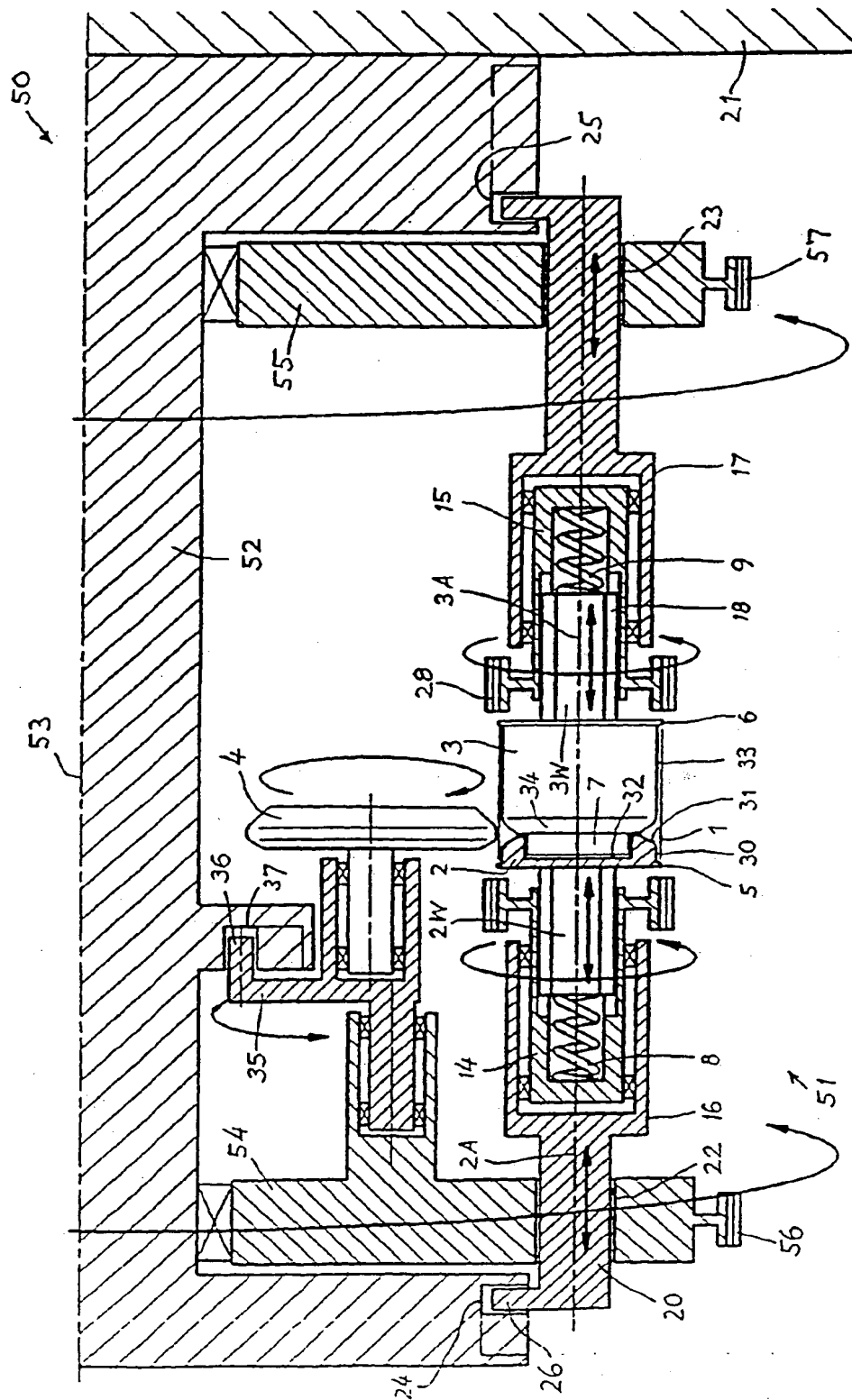


Fig. 1

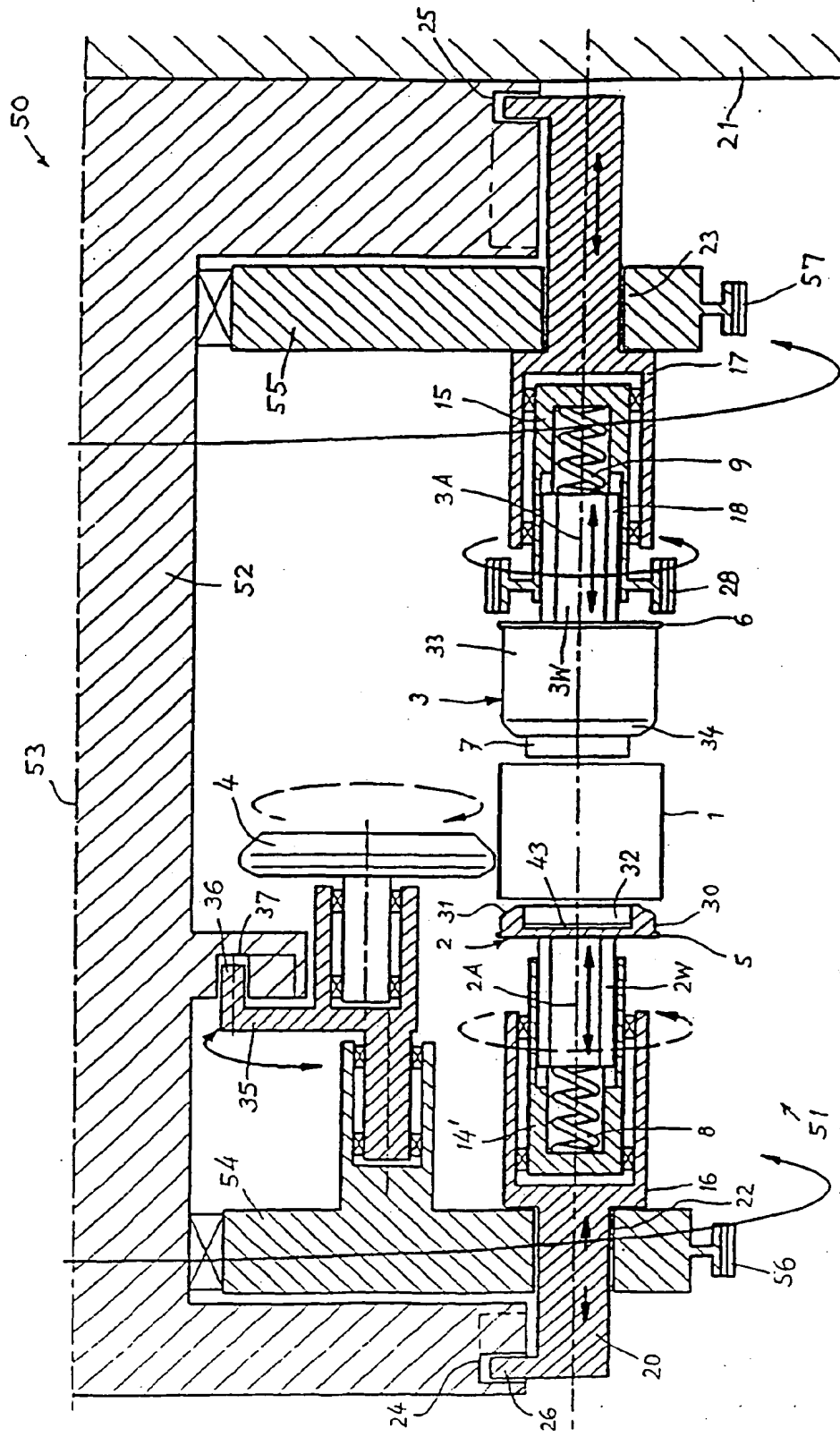


Fig. 2

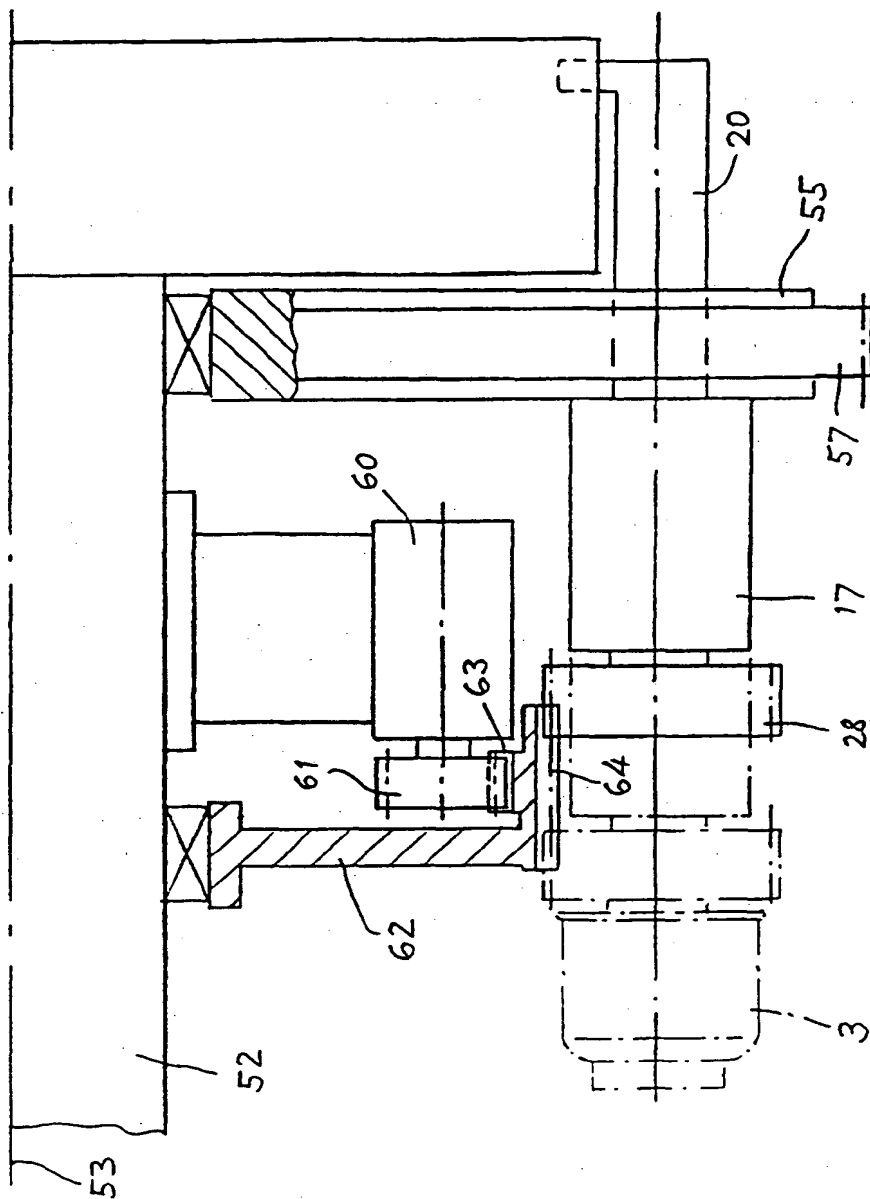


Fig. 3

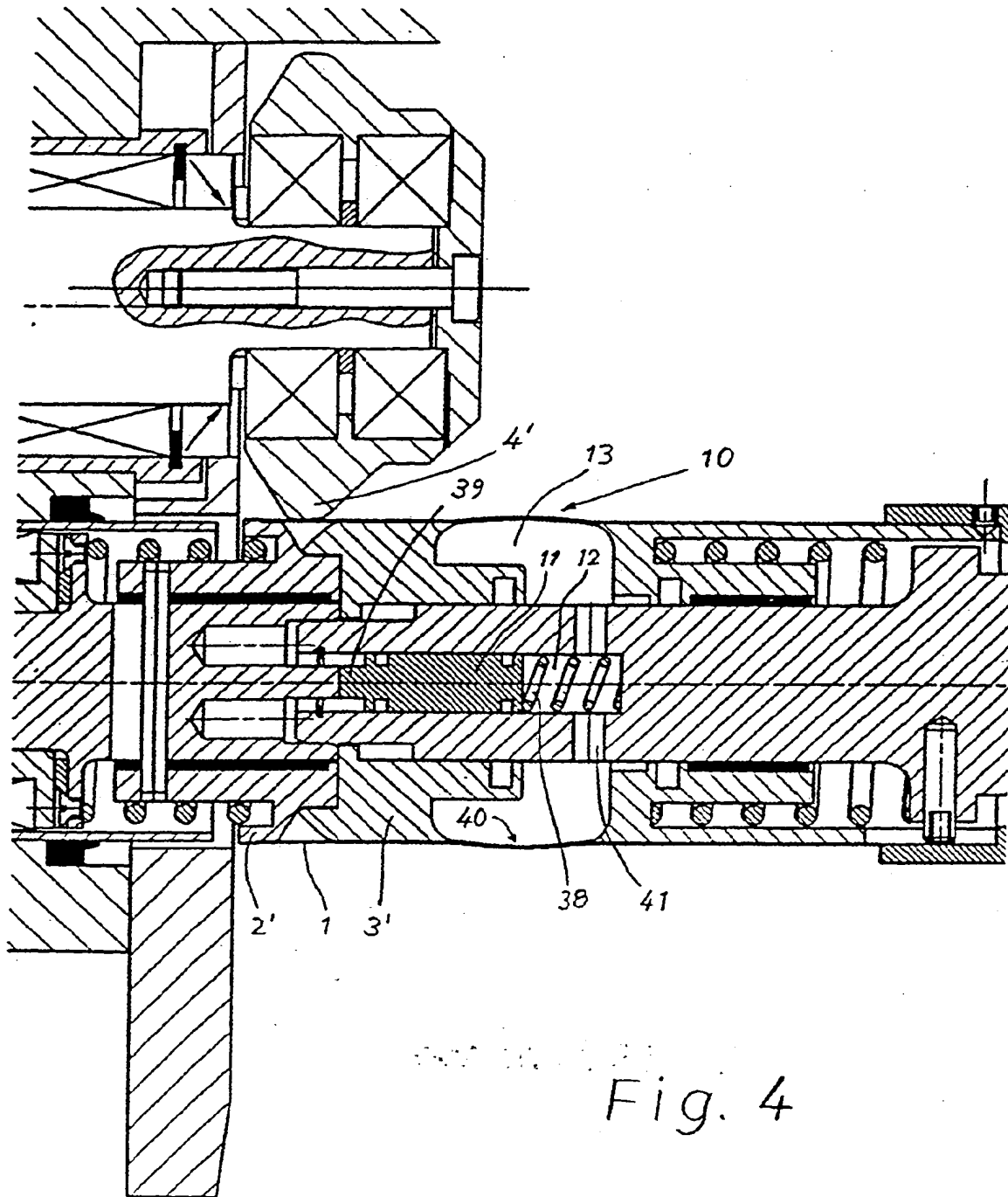


Fig. 4

THIS PAGE BLANK (USPTO)